Aus der Orthopädischen Universitäts-Klinik in München
Direktor: Geh. Hofrat Professor Dr. Fritz Lange.

Ist die Gelenkversteifung bei der Ruhigstellung in Gips eine Folge des Gipsverbandes?

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin

verfaßt und einer
Hohen medizinischen Fakultät der
Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Alfons Wannemacher
aus Zweibrücken.

Dillingen a. Donau
Druck: Schwäbische Verlagsdruckerei G.m.b.H.
1930.

Aus der Orthopädischen Universitäts-Klinik in München
Direktor: Geh. Hofrat Professor Dr. Fritz Lange.

Ist die Gelenkversteifung bei der Ruhigstellung in Gips eine Folge des Gipsverbandes?

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin

verfaßt und einer
Hohen medizinischen Fakultät der
Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Alfons Wannemacher
aus Zweibrücken.

Dillingen a. Donau
Druck: Schwäbische Verlagsdruckerei G.m.b.H.
1930.

Seitdem der Gipsverband in die therapeutische Technik eingeführt worden ist (Matthysen 1852) herrscht auch ein Streit r Meinungen über seine Brauchbarkeit. Einerseits wird dieselbe vollindig anerkannt und hervorgehoben, andererseits verwirft man die ihigstellung in Gips, besonders die lang dauernde, z. B. bei chrosch entzündlichen Prozessen der Knochen und Gelenke, und zwar it der Behauptung bezw. klinischen Erfahrung, daß die Ruhigllung in Gips zu Gelenkversteifung führe. Letztere Auffassung ist cht nur in Laienkreisen, sondern auch in engsten Fachkreisen sehr rbreitet. So schreibt z. B. Kisch (Prof. d. Chir. a. d. Friedrich ilhelms-Universität, Berlin) in der Einleitung zu seinem Buche: agnostik und Therapie der Knochen- und Gelenktuberkulose: Durch rein konservative Behandlung befreien wir zwar in einem hen Prozentsatz der Fälle den Patienten von seiner Tuberkulose, achen ihn aber fast stets zum Krüppel, denn die monatelange Ruhigllung erkrankter Gelenke durch Gips oder sonstige Verbände führt eist zu irreperablen Versteifungen. Aber auch am normalen Gelenk mmt es nach Kisch zu Versteifungen. So schreibt er S. 107: eider ankylosiert unter der Gipsbehandlung außer dem erkrankten lenk (z. B. Hüftgelenk) nur allzuhäufig auch die mit ruhig gellten Gelenke, Knie- und Fußgelenk. Auch Bier und Rollier rwerfen aus demselben Grunde den Gipsverband und versuchen ihn rch andere therapeutische Methoden zu ersetzen, worauf hier nicht her eingegangen werden kann. Auf der anderen Seite aber erkennt an die günstige therapeutische Wirkung der Ruhigstellung in Gips und hält sie für ein nicht zu entbehrendes Hilfsmittel in der Bendlung nicht nur der Frakturen, sondern auch gerade der chronischtzündlichen Affektionen, besonders der Tuberkulose der Knochen d Gelenke. So Lorenz, Lange, Oehlecker, W. Müller. tztererer zitiert in einem Aufsatz über Untersuchungen über die irkung langdauernder Immobilisation auf die Gelenke einen Ausruch Lorenz': „Böte man mir auf der einen Seite eine sichere ethode einer Gelenkversteifung, auf der anderen Seite eine solche r Gelenkmobilisierung, so würde ich die Methode der Gelenkverifung wählen" Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 44). Dies soll soviel deuten, daß die langdauernde Ruhigstellung in Gips durchaus nicht eichbedeutend ist mit Gelenkversteifung, wie dies häufig angenomen wird. Wenn dem so wäre, dann hätte am allerwenigsten Lorenz viel erfahrener Orthopäde Grund zu diesem Ausspruch gehabt.

Aus der Wichtigkeit dieser Frage heraus versuchten schon vor meh als 50 Jahren Menzel (Assistenzarzt a. d. Chir. Klinik in Wie bei Billroth), Dr. A. Moll und Reyher (Priv.-Doz. a. d. Uni Dorpat) auf tierexperimentellem Wege zu erforschen, welche Wirkun eine Immobilisierung von Gelenken durch den Gipsverband hab Menzel geht aus von Jules Cloquet, Dictionaire de Médecin Paris 1821 Tome VI, dem schon bekannt gewesen ist, daß au dauernde Gelenksteifigkeit Ankylosen folgen können, indem „die Sy novialkapsel schrumpfe und verwachse, die Gelenkflächen sich ver ringern, die Synovia versiege und die Knorpel verwachsen". Dami dies einträte, sagt Menzel, müsse die Synovialis wohl erst Störunge in ihrer Ernährung erfahren und auch die Knorpel müßten erst ver ändert werden. In dieser Richtung fand Menzel Beobachtunge von Teissier (Gaz. méd. d. P. 1841 p. 609 u. 625) und Bonne (Traité des maladies des articulationes P. 1855), deren Ergebnisse e kurz zitiert. Nach Teissier und Bonnet finden sich demnac bei Unbeweglichkeit der Gelenke folgende Veränderungen: „Blutaus tritt und seröse Ausschwitzung in die Gelenkhöhle, Injektion de Synovialmembran und Bildung von Pseudomembranen. Die Injektio betraf hauptsächlich die Falten der Synovialhaut. Weiter fanden sic Veränderungen der Knorpel, dieselben werden gerötet, schwellen an werden erodiert und verzehrt. Zuletzt Ankylose." Die Fälle, die Teis sier und Bonnet zu diesen Beobachtungen zur Verfügung standen seien hier kurz angeführt.

Teissier: 1. Mann 60 J., Oberschenkelfraktur, Exitus nach 3 Mon. Fraktur war nicht geheilt.

2. Frau 70 J., Fractura colli fem., Exitus n. 68 Tagen Bettruhe bis zu ihrem Tode.

3. Frau 72 J., Fractura colli fem., Exitus n. 5 Monaten

4. Mann 65 J., Fractura colli fem., Exitus n. 6 Monaten

In den Fällen 1—4 fanden sich die erwähnten Veränderunge im Kniegelenk.

Bonnet: 5. Mann 27 J., Amputation d. Oberschenkels nach 22 monatlicher Behandlung einer Fraktur. Ankylos des Kniegelenks.

6. Mann 36 J., Amputation d. Unterschenkels n. 15 monatlicher Behandlung. Bindegewebige Ankylos d. Sprunggelenks.

In diesen Fällen war die Ruhigstellung wahrscheinlich nur ein recht unvollkommene, da nur von Bettruhe die Rede ist. Es dürft also wohl kaum ein fixierender Verband zur Anwendung gekomme sein. Menzel versuchte nun experimentell zu erforschen, welche die Natur und Ursache der oben erwähnten Erkrankung des Gelenke sei. Die Ergebnisse dieser Experimente sollen hier kurz erwähn

erden. Zu diesen Versuchen wurden teils ausgewachsene Hunde, teils ninchen im Alter von 1—2 Monaten verwendet. Die Zeit der Ruhig-ellung betrug im kürzesten Falle 12 Tage, im äußersten Falle 8 Tage. Makroskopisch beobachtete Menzel zuerst außer Muskel-rophie eine myogene Kontraktur, deren Ausgleich mit der Länge r Ruhigstellung immer schwieriger wurde. Zu dieser myogenen ontraktur trat dann noch eine Schrumpfung der Fascien und Sehnen. st nach Durchschneidung der geschrumpften Muskeln, Fascien und hnen konnte Menzel in den ruhig gestellten Gelenken wieder nor-ale Bewegungsexkursionen erzielen. In keinem einzigen Falle war urch die Synovialis oder durch die Gelenkbänder das geringste Hin-rnis geboten. Im Gelenk selbst fand Menzel schon nach 12tägiger uhestellung Schwellung und Injektion der Synovialis, braune Sy-ovia, fahles und glanzloses Aussehen der Knorpel. Die Synovialis igte in einem Falle nach 24tägiger Ruhestellung pterygiumähnliche ucherungen von den Rändern der Gelenkflächen einwärts wuchernd, daß dieselben, verglichen mit denen der homonymen Gelenke der esunden Seite, verkleinert erschienen. Nach 2 monatelanger Ruhig-ellung traten zu diesen Erscheinungen noch bedeutende Rauhigkeiten r Knorpel und teilweise Erweichungen und Verlust derselben auf.

Bei den mikroskopischen Untersuchungen fand sich an der Sy-ovialis, welche makroskopisch so augenfällige Abweichungen wie tensive Schwelung, seröse Durchfeuchtung, Röte und scheinbare chymosen aufwies, sehr wenig. Der epitheloide Ueberzug war urchwegs fehlend, eine Zellinfiltration in der Synovialis war nicht achweisbar, die Blutgefäße waren ausgedehnt, doch ausschließlich it roten Blutkörperchen angefüllt. Extravasate waren nicht vor-anden. Die braune Synovia enthielt sehr zahlreiche, wenig veränderte te, wenig farblose Blutkörperchen und mehrere ein- oder vielkernige itheläbnliche Zellen und deren Form nachahmende Dekubitus-ufen. Das fahle und glanzlose Aussehen des Knorpels war bedingt urch fibrilläres vielfach durchflochtenes Netzwerk, welches die Ober-äche des Knorpels überzog, ohne zellige Elemente. Durch dieses ibrillengeflecht schimmerten die unveränderten Knorpelzellen hin-urch. Dasselbe war so innig mit dem Knorpel verbunden, daß es sich eder abspülen noch mit der Pinzette abheben ließ. In einem Falle it 68täg. Ruhigstellung trat stellenweise eine bänderige Spaltung r Knorpeloberfläche auf. Die Bänder liefen parallel der Oberfläche nd ließen auch nach Zusatz von Essigsäure keine Kerne erkennen, ährend unter den Bändern die Knorpelzellen deutlich durchschim-erten. An anderen Stellen waren die oberflächlichen Zellen spindel-rmig in die Länge gezogen, es fanden sich Wucherungen von norpelzellen. In einem Falle mit 2 monatl. Ruhigstellung war vom norpel überhaupt nur noch ein Maschenwerk erhalten, dessen Span-en von zackigen Konturen begrenzt waren. Zwischen den Spangen

fand sich ein zart faseriges Gewebe eingelagert, welches sehr viel spindelförmige kernhaltige Zellen, einige Riesenzellen und unzweifelhafte Blutgefäße beherbergte. Auf senkrechten Schnitten zeigte es sich, daß die Entartung des Knorpels gegen den Knochen hin erheblich abnahm, daß aber unzweifelhaft einige Balken des neuen Gewebes direkt mit den Markzellen des Knochens in Verbindung standen. Alle die besprochenen Metamorphosen waren am auffälligsten in der Mitte und nahmen gegen die Synovialis hin an Intensität ab, wenn sie auch fast immer die gleiche Gelenkfläche betrafen.

Bevor wir näher auf diese Befunde und die Deutung, die ihnen Menzel gibt, eingehen, seien zuerst noch die Versuchsreihen von Moll und Reyher angeführt, die auch ähnliche Experimente anstellten, aber nicht zu den gleichen Resultaten gelangen konnten, wie Menzel. Reyher hatte selbst schon zwei Jahre vor dem Erscheinen der Menzelschen Versuche ähnliche Untersuchungen vorgenommen, die er dann, durch den Widerspruch der oben genannten Autoren angeregt, aufs neue überprüfte, ausbaute und veröffentlichte. Reyher benutzte für seine Experimente nur Hunde und ging dabei bis zu einer Ruhigstellung von 10 bis 343 Tagen. Die Tiere waren nur zum kleineren Teil ausgewachsen.

Bei einer Ruhigstellung bis zu 40 Tagen fand Reyher außer Muskelatrophie und einer mäßigen myogenen Kontraktur, die er ohne besondere Kraft wieder ausgleichen konnte, nichts Abnormes. Als weitere Bewegungshemmung trat eine Verkürzung der Ligamenta ein. Erst nach 57tägiger Ruhigstelung beobachtete Reyher, daß außer Haut und Muskeln und Ligamenta auch noch die Kapsel zum Hindernis der freien Bewegung geworden war. So fand er bei Eingipsung in Flexionsstellung die hintere Kapselwand verkürzt und bei genügend langer Ruhigstellung bis zu 134 Tagen auch meßbar verdickt. Erst Nach Durchtrennung von Haut, Muskeln, Bändern und zuletzt der Kapsel war das Gelenk wieder völlig ungehindert beweglich. Bis zu einer Ruhigstellung von 57 Tagen beobachtete Reyher weder eine Injektion, noch Zerfaserung oder Degeneration der Knorpel. Bei Silberimprägnation zeigte auch die Synovialis überall die epitheloiden Zellen in schöner Anordnung. Erst nach 62tägiger Ruhigstellung zeigte das untere Drittel des Patellarknorpels einen Ueberzug der Synovialis schon makroskopisch durch die Gefäßzeichnung sichtbar. Es handelte sich um die hintere Extremität eines 7 Monate alten Hundes in Flexionsstellung. Sonst fand sich weder Gefäßneubildung noch Hyperaemie, noch Injektion. Auch nach 127tägiger Ruhigstellung waren an den sich berührenden Knorpelabschnitten des Gelenks durchaus normale Verhältnisse. An den Stellen, wo sich die Knorpel nicht berührten, wo also Druck und Reibung fehlten, fand sich eine Degeneration der Knorpel und ein Zurückbleiben des Knochens in seinem Wachstum. Ueberhaupt fand Reyher nur die bedeutendsten Ver-

nderungen des Gelenkknorpels an den durch die Ruhigstellung außer ontakt gesetzten Knorpelflächen. Hier war der Knorpel nicht glatt nd durchscheinend, sondern fahl, weißlich und uneben im Gegensatz u den in Kontakt gewesenen Gelenkflächen, die normales Verhalten eigten. In einem Falle fand Reyher den außer Funktion gesetzten elenkabschnitt des Sprunggelenkes bindegewebig verödet. In einem anderen Falle, wo die Fixation nicht vollständig gelungen war, fand sich as Lig. muc. gallertig geschwellt und leicht gerötet, von der seitlichen apselwand begaben sich ein paar dünne, gallertig weiche, lockere, indegewebige Stränge zu den Seitenflächen der Femurkondylen, die enso leicht gerötet waren. Sie zeigten bei Silberbehandlung epithelide Zellbekleidung. Sonst war in der Synovialis nirgends Hyperaemie der Injektion nachweisbar. In einem einzigen Falle, bei 9 Monate nger Ruhigstellung und auch hier nur im Sprunggelenk, das in extremer Dorsalflexion eingegipst war, hatten auch auf der in Kontakt ewesenen Knorpelfläche Veränderungen begonnen. Es fehlte hier das urchscheinende Wesen des Knorpels und der normale Glanz desselben. Er war jedoch nicht uneben, nicht rauh, sondern glatt. Mikroskopisch wurde der Knorpel von einem Tapet epitheloider Zellen edeckt. Sonst aber fand sich weder Injektion noch irgend eine qualitative oder quantitative Veränderung der Synovia. Die übrigen Gelenke eigten dieselben Veränderungen wie früher beschrieben.

Mikroskopisch fanden sich an den nicht artikulierenden Abchnitten an der Oberfläche epitheloide Zellen, welche gegen die Umebung in keratoide Zellen übergingen. Darunter fand sich ein laschenwerk von Bindegewebsfasern, in welches spindelförmige indegewebselemente, weiter in der Tiefe Knorpelkapseln mit 6—10 nd mehr Zellen eingelagert waren. Es fehlten hier die platten Knorelzellen der normalen Knorpeloberfläche. An ihrer Stelle fanden sich n lebhafter Proliferation begriffene Knorpelzellen oder schon wahres indegewebe. Erst in der Tiefe, gegen den Knochen zu, fanden sich ieder normale Verhältnisse, d. h. in Längsreihen geordnete Knorpelellen. Die Grundsubstanz war entweder faserig oder, wo sie noch rhalten war, immer homogen, nirgends getrübt, nirgends mit Zeichen ettiger Degeneration behaftet. Gefäße waren nirgends vorhanden.

Mit Moll können wir uns kürzer fassen, da sich seine Resultate it denen Reyhers decken und somit dieselben nur noch bestätigen. oll zitiert noch von Haren Noman, Leyden 1881, der ebenfalls n Einklang mit Reyher steht. Moll beschreibt seine Versuche n drei Reihen, von denen uns hier zuerst nur die erste Versuchsreihe nteressiert. Diese umfaßt nur Tiere, bei denen eine gesunde Extremit ruhig gestellt wurde. Es kamen hierbei auch Kaninchen zur Verendung, bei denen ein Gipsverband angelegt wurde. Bezüglich der auer des Verbandes war die kürzeste Zeit 12 Tage, die längste 00 Tage. Die ersten Veränderungen traten nach 12 Tagen auf und

waren bedingt durch Muskelverkürzung, was sich in einer Bewegungseinschränkung zeigte. Bei längerer Ruhigstellung fand Moll, daß auch die Kapsel zu einem Hindernis der freien Bewegung wurde. Noch später traten auch am Knorpel Veränderungen auf und zwar an den Stellen, wo kein Kontakt vorhanden war, wie bei Reyher, so fand auch Moll hier Bindegewebe, welches er teilweise aus dem Knorpel selbst entstehen läßt, weil er es selbst mit demselben verbunden fand, teilweise aber aus der Synovialis über den Knorpel herüberwuchern läßt, weil er es nur locker aufgelagert fand. Auch Moll sah niemals bei der Immobilisation einer gesunden Extremität eine Ankylose entstehen, oder eine Veränderung auftreten, die als Vorstufe einer solchen aufzufassen wäre.

Aus diesen Experimenten ist zu ersehen, daß bezüglich der stärksten Veränderung, die auch am frühesten in die Erscheinung tritt, der muskulären Kontraktur eine allgemeine Uebereinstimmung herrscht. Während sich Reyher und Moll auch über ihre Befunde an Kapsel, Bänder und Knorpel bestätigen, steht ihnen Menzel mit ganz anderen Ergebnissen gegenüber. Letzterer findet gerade am Knorpel die auffallendsten Veränderungen und zwar wieder im Gegensatz zu Reyher und Moll gerade dort, wo sich die Knorpel berührten. Menzel bringt hierfür auch eine Erklärung und macht für die aufgetretenen Veränderungen den konstanten Druck auf ein und dieselbe Stelle verantwortlich. Und er stellt demgegenüber, daß beim nicht immobilisierten Gelenk dieser Druck immer wieder andere Stellen des Knorpels träfe, während er hier für den Knorpel einen Reiz bildet, der eine Zellwucherung veranlasse. Diesen Vorgang bezeichnet Menzel als ulcerösen Decubitus analog einem Decubitus der Haut. Weiter findet Menzel im Gegensatz zu den anderen Autoren, daß die Synovialis ihres epitheloiden Ueberzuges verlustig gegangen war, die epitheloiden Zellen konnte er in der Synovia nachweisen, außerdem vermehrte Sekretion und Austritt roter Blutkörperchen, sowie die Umwandlung des Knorpels in Bindegewebe, letzteres wie Moll und Reyher auch. Diese eben beschriebenen Erscheinungen möchte Menzel gerne als Synovitis desquamativa haemorrhagica auffassen. Menzel's theoretische Deutungen seiner wohl objektiven Befunde führen zu weit. Sie haben auch deshalb kein Interesse, weil er von drei aufgestellten Theorien selbst keine verwirft, noch annimmt. Menzel gibt sogar zu, daß es bei der Ruhigstellung von Gelenken nicht notwendig zu Veränderungen kommen muß, sondern daß hierzu der Druck der Gelenkflächen gegeneinander erforderlich sei. Aber wieso Menzel zu seinen gewiß objektiven Beobachtungen gelangte, wo doch auch Reyher und Moll bei fast gleichen Experimenten anderes fanden, soll weiter unten eine Deutung finden. Sehen wir zuerst, wie sich Reyher zu seinen Ergebnissen stellt. Er fand seine aprioristische Annahme, daß die Funktion die Nutri-

on leite auch hier, d. h. an immobilisierten gesunden Gelenken
estätigt. So bleiben die in Kontakt stehenden Knorpel erhalten,
eil sie wenigstens noch den Druck zu erleiden haben, die außer
ontakt befindlichen Knorpel, die in ihrer Ernährung herabgesetzt
nd, ändern ihre Konstitution und gehen endlich in einfaches Binde-
ewebe über oder werden durch solches ersetzt. Auch die außer
unktion gesetzte Synovialis degeneriert bindegewebig, die in Funk-
on bleibende dagegen paßt sich dem Grade der Funktion an, d. h.
e verkleinert sich, verkürzt sich bis auf Dimensionen, die den im Ge-
nk noch geübten Bewegungen gerade den nötigen Spielraum lassen.
on der Auffassung ausgehend, daß die Funktion die Nutrition leite,
ann man die auftretenden Veränderungen der Reihenfolge nach ab-
ufen und findet tatsächlich eine Uebereinstimmung mit dem Grade
er Ernährung, d. h. mit dem Gefäßreichtum der einzelnen geschä-
igten Abschnitte des Gelenkes. So atrophieren die Muskeln als die
efäßreichsten Organteile zu allererst. Dies finden wir bei Reyher
nd Menzel schon nach 23tägiger Ruhigstellung. Abmagerung und
erkürzung der Muskeln, die überall die auffälligste Veränderung ist
nd mit dem Grade und der Dauer der Immobilisation mehr und
ehr zunimmt. Die ersten Veränderungen am Gelenk fand Reyher
ach 62tägiger Ruhigstellung, jedoch waren sie weder entzündlicher,
och destruktiver Art, sondern sie bestanden nur in der Verkürzung
er Kapselwand, die der Verkürzung der Bänder vorausgeht. Dies
ird in einem Fall beobachtet, wo der Knochen in seinem Wachstum
ırückblieb, dort wo Druck und Reibung fehlten. Auch fand sich
manchen Fällen länger dauernder Ruhigstellung ein Zurückbleiben
er Knochen im Wachstum und eine meßbare Verkürzung der-
lben von 2—4 Millimeter. Es wäre nun die Reihe der Ver-
nderungen an dem anspruchslosesten Gewebe des Gelenkes, am
norpel. Die ersten Veränderungen finden sich nach 62tägiger
uhigstellung bei Reyher. Wenn die Ruhigstellung lange genug
edauert hat, schwindet der Knorpel langsam und wird durch Binde-
ewebe ersetzt, welches nach Reyher dem geschwundenen Knorpel
ıtstammt, zum Teil auch von der Synovialis ausgeht, und zwar von
er von Reyher oben erwähnten sog. Randzone der Synovialis, die
ueter am menschlichen Foetus nachgewiesen hat und von der
eser berichtet: „Aus allen Erfahrungen über das Vorkommen und
e Schicksale der bindegewebigen Fortsätze, welche die Intima der
ynovialis über den Rand der Gelenkflächen sendet, geht hervor, daß
e nur dort in größerer Ausdehnung vorkommen, wo Teile der Ge-
nkflächen im Uterus andauernd weichen Teilen gegenüber ge-
gen haben, daß sie mit der Reibung der Flächen an den korrespon-
erenden Gelenkflächen oder festeren Bandkapseln verschwinden, daß
e dagegen sich erhalten und weiterentwickeln an Stellen, welche der
eibung nicht ausgesetzt sind. Demnach wäre es nicht die Gelenk-
äche, aus welcher sich die epitheloiden Bildungen entwickeln, son-

dern die Synovialis, wäre die Matrix, welche die Bildungen über die Gelenke hinüberschiebt. Aus der Wucherung des Perichondriums ist unterdessen die Synovialhaut und insbesondere die zellreiche tiefste Schicht des Perichondriums hervorgegangen, und diese Intima ist wie alle gefäß- und zellenreichen Gewebe, den normalen Wucherungsreizen unterworfen. Dabei schiebt sie Fortsätze über die Gelenkflächen hin, ähnlich wie im späteren Leben infolge entzündlicher Reize, aber natürlich vorzugsweise dahin, wo die Gelenkfläche nicht mit der korrespondierenden in Verbindung steht, wo ferner bei den beschränkten Bewegungen des Foetus im Uterus die entstehenden Bildungen nicht sofort durch die Reibung wieder zerstört werden, wo also der geringste Druck zu überwinden ist. So entwickelt sich auch beim menschlichen Foetus auf dem unteren, außer Kontakt gestellten Knorpelabschnitt der Patella, ein Synovialfortsatz, der bis zur Geburt besteht und im Laufe der ersten Lebensjahre schwindet. Mit der Geburt beginnt seine Rückbildung, da der bisher immer außer Kontakt gewesene Abschnitte der Patella, durch die nach der Geburt beginnenden, nach der Seite der Extension gerichteten Bewegungen wieder in Knorpelkontakt gerät." Es handelt sich hier wohl um eine Anpassung an die Funktion. Aehnlich können wir auch die Beobachtungen Reyhers deuten, der überall dort, wo die Gelenkknorpel außer Kontakt gesetzt waren, das Auftreten von epitheloidem Gewebe sah. Die durch die Ruhigstellung herabgesetzte Funktion des Gelenkes bewirkt eine Reduktion desselben. Der nicht mehr gebrauchte Gelenkraum wird durch Bindegewebe ausgefüllt. In Walter Müllers Biologie der Gelenke heißt es u. a.: „An Stellen, wo die Knorpeloberfläche weder Druck noch Reibung erfährt, tritt eine bindegewebige Schicht, die von einem gefäßlosen, zellenreichen Bindegeweblager an den Rändern der Knorpeloberfläche stammt und deren Abgrenzung von mechanischen Verhältnissen abhängt. Aber auch umgekehrt antworten z. B. bei veränderten Bewegungsexkursionen die benachbarten bindegewebigen Elemente, hauptsächlich die Kapsel mit einer metaplastischen Umwandlung in Knorpelgewebe. (Benninghoff). Nach der neueren Biologie wäre dies also der Ursprung des immer wieder erwähnten Bindegewebes, das somit nicht dem Knorpel selbst entstammt. Reyher erscheint es deshalb unmöglich, im Gegensatz zu Menzel, in diesen Wucherungen der Synovialis ein Entzündungsphänomen zu sehen. Er betont, daß hierfür doch jedes aetiologisches Moment fehle, sowie jegliche Symptome. Nachdem also weder Reyher noch Moll irgend etwas gefunden hatten, was im Sinne einer Entzündung oder einer Degeneration gedeutet werden könnte, wirft sich die Frage auf, wieso Menzel in viel kürzerer Zeit der Ruhigstellung so hochgradige und abweichende Veränderungen bei seinen Tierversuchen finden konnte. Abgesehen von Menzels theoretischen Erklärungen, decken sich seine Befunde mit denen von Teissier und Bonnet beobachteten und zit. Fällen. Wie

›ben schon einmal hervorgehoben, waren aber diese von Teissier ınd Bonnet erwähnten Fälle lange Zeit hindurch immobil gehal- ener Gelenke nicht im Gipsverband ruhiggestellt. Es muß angenom- nen werden, daß wohl interkurrente Bewegungen mit vielleicht ›rüsker Dehnung der Kapsel und Bänder stattgefunden haben, welche zu solchen Erscheinungen führen, wie sie hier beobachtet worden varen. Wir können auch dies von den Tierexperimenten Menzels ls sehr wahrscheinlich annehmen, obwohl er als Mittel der Ruhig- stellung den Gipsverband gewählt hatte. Dieser Verdacht wird er- ıärtet, wenn wir Volkmanns Erklärungen über den Hydarthros steif gehaltener Gelenke (und um einen solchen wird es sich hier nur ıandeln) lesen. Volkmann sah hier bei Unbeweglichkeit der Ge- enke einen akuten Hydarthros folgen mit großer Neigung zum Uebergang in die chronische Form und zuweilen mit sehr beträcht- icher Recidivfähigkeit. Das Gelenk schwoll plötzlich an und wurde in der Mehrzahl der Fälle schmerzhaft. Ausnahmsweise war auch er- ıöhte Temperatur nachzuweisen. Bei fortgesetztem Gebrauch schwand lann der Erguß in der Mehrzahl der Fälle spontan ohne bleibende Störungen zu hinterlassen. (Mit Ausnahme von drei Fällen traten liese Verletzungen erst nach den ersten Gehversuchen auf). Volk- nann sieht die Ursache dieser Ergüsse in der durch die immo- ›ilisierenden Verbände künstlich erzeugten Rigidität der Gelenkkapsel. Bei den ersten Bewegungsversuchen werden die rigiden Bänder und lie Kapsel stark gedehnt und gezerrt, und der nachfolgende Erguß st in seiner Aetiologie jenem Hydarthros an die Seite zu stellen, welcher auf eine Distorsion folgt. Diese Deutung lehnt Menzel ab, weil er nach seinen Ergebnissen keine Kapselrigidität finden konnte, ınd er benutzt die beiden Fälle von den 20 Fällen Volkmanns ›ei denen dieser die oben beschriebenen Erscheinungen vom Hydar- hros immobil gehaltener Gelenke bereits unmittelbar nach Ent- fernung des bis dahin fixierenden Verbandes vorhanden gewesen seien, für einen Beweis seiner Ansicht, daß jene entzündlichen Ver- änderungen durch den fixierenden Verband, in seinem Falle also auch durch den Gipsverband hervorgerufen würden. Daß nun Menzel keine Rigidität der Kapsel fand, beweist entweder, daß die Dauer der Ruhigstellung zu dieser Veränderung eine zu kurze war, oder aber, daß die Fixation keine gelungene war, aus welchen Gründen kann von hier aus nicht festgestellt werden. Jedenfalls erwähnt Reyher, der solche Beobachtungen wie Menzel nicht machen konnte, wie sorgfältig er es vermied, daß dem betreffenden Tier irgend welche Möglichkeit gegeben war die Extremität mehr zu gebrauchen, als es die absolute Ruhigstellung in Gips erlaubte. Reyher gab sogar Bewegungsexkursionen von 5 bis 15 Grad an, wo es ihm nicht ge- lingen konnte, einen höheren Grad der Fixation zu erzielen, aber trotzdem sah er es nicht zu Erscheinungen kommen wie Menzel. Er fand höchstens in einem Falle das Ligamentum mucosum gallert-

artig geschwellt und leicht gerötet.) Wir können dies nicht anders erklären, als daß es auch bei den Tieren Menzels möglich gewesen sein muß, Bewegungen auszuführen, die im Sinne Volkmanns zum Hydarthros immobil gehaltener Gelenke geführt haben. Was die Veränderungen am Knorpel anbelangt so befindet sich Reyher und Moll auch hier im Gegensatz zu Menzel. Wie weitgehend Reyher seine Beobachtungen, daß die in Kontakt befindlichen Knorpelflächen erhalten bleiben, die außer Kontakt befindlichen degenerieren bestätigt fand, erwähnt er in einem Falle, wo an den im ganzen degenerierten hinteren Abschnitten der femuralen Kondylen zwei Stellen, die mit kleinen Sesambeinen in Kontakt geblieben waren, die ihrer glänzenden Knorpeldecke nicht verlustig gegangen sind, sondern sie in schöner normaler Glätte, entsprechend der Flächenausdehnung dieser Sesambeine besaßen, in einem anderen Falle, wo auf dem degenerierten hinteren Thalusabschnitt eine von oben nach unten ziehende, gut überknorpelte Rinne vollständig konserviert war. An derselben Stelle lag die ad maximum gespannte Sehne des Flexor digit. communis fest an. Dieser Druck hatte genügt, den Knorpel zu erhalten. Dagegen sah Menzel gerade an den Stellen des Knorpelkontaktes die höchstgradigen Veränderungen auftreten. Aehnliches berichtet Walter Müller. Dieser fand, daß an Stellen unmittelbarer gegenseitiger Druckeinwirkung auf Gelenkflächen, sekundär rasch Druckschädigungen der Knorpel auftraten. Nekrosen, bindegewebige Degeneration, Verkalkung des Knorpelgewebes, bis zu völligem Schwund des Knorpels! Diesen schädigenden Druck konnte W. Müller aber nicht durch einen regelrecht angelegten Gipsverband erzeugen, sondern er wählte eine Fixation mittels Drahtschlinge, die er, reaktionslos eingeheilt, um das ganze Gelenk legte, z. B. in dem er den Calcaneus in Extension mittels Drahtfest an der Tibia fixierte. Es wäre möglich, daß das betreffende Tier, bei dem Menzel die besagte Knorpelnekrose fand, Gelegenheit hatte, die ruhiggestellte Extremität als Stütze zu gebrauchen und zwar so, daß ein einseitiger Druck immer wieder dieselbe Knorpelpartie getroffen haben muß.

Reyher und Moll stellten auch Versuche an, die von dieser Tatsache, daß es nach Bewegungen ruhig gestellter Gelenke zu einem Hydarthros komme, ihren Ausgang nahmen. So tötete Moll seine Tiere erst mehrere Tage nach der Abnahme des Gipsverbandes. Während dieser Zeit war den Tieren Gelegenheit gegeben, sich frei zu bewegen. In den Fällen, wo die Beweglichkeit wieder normal geworden war, fanden sich an den außer Kontakt gewesenen Knorpeln nur Trübungen, die durch Bindegewebe auf hyalinem Knorpel bedingt waren, ähnlich der ersten Versuchsreihe. In den Fällen, in denen die Bewegungseinschränkung gleich geblieben war, fand sich außerdem noch geringe Hyperaemie der Synovialis, zum Teil auch Vermehrung des Gelenkinhaltes. Letzterer war serös und leicht hae-

norrhagisch, die Synovialis enthielt außerdem Blutpigment. (Ruhigstellung 29—98 Tage).

Reyher ging bei seinen Versuchen so vor, daß er drei Tage vor der Tötung der Tiere den Verband abnahm, das Glied frei ließ und täglich dreimal passiven Bewegungen bis in die Grenzen der normalen Exkursionsweite unterzog. Die Dauer der Ruhigstellung betrug 17—133 Tage. Abgesehen von den Fällen, in denen keine Veränderungen nachzuweisen waren, fand sich in anderen Fällen äußerlich geringe Auftreibung der Gelenkgegend, bedingt durch geringe Infiltration und Schwellung des die Kapsel umgebenden Gewebes. Die Synovia war etwas vermehrt, leicht blutig getrübt, darin frische rote Blutkörperchen und epithelähnliche Zellen, die Synovialis in einem Falle injiziert und ecchymosiert. Die sonstigen Veränderungen entsprachen denen der Versuchsreihe I.

Die Ergebnisse dieser beiden Versuchsreihen dürfen wohl als eine Bestätigung dessen aufgefaßt werden, was R. Volkmann über den Hydarthros steif gehaltener Gelenke gesagt hat. (Blecher und Reyher). So dürfte auch der Widerspruch anscheinend gleicher Experimente in dem Sinne entschieden sein, daß Menzels Fälle, sowie diejenigen Teissiers und Bonnets den Volkmannschen Fällen vom Hydarthros und zwar im Sinne des letzteren zuzurechnen sind. Es ist also nicht richtig, wenn Menzel diese sekundären Erscheinungen nach der Ruhigstellung in Gips, als direkte Wirkungen durch den Gipsverband selbst hervorgerufen, ansieht. Was die Fälle Teissiers und Bonnets anbetrifft, so mag außerdem das Trauma selbst in ursächlichem Zusammenhang stehen.

Diese Experimente haben also gezeigt, daß bei sachgemäß durchgeführter Ruhigstellung gesunder Gelenke in Gips, wo also jedes ätiologisches Moment, das sonst für eine Entzündung bezw. eine nicht mehr ausgleichbare Versteifung in Frage kommen könnte, außer dem Gipsverband selbst, ausgeschaltet war, die Gelenke nicht versteift waren und auch keine entzündlichen Veränderungen aufwiesen. Dabei ging Reyher bis zu einer Ruhigstellung von 343 Tagen ohne eine Ankylose zu beobachten. Die tatsächlichen Veränderungen waren myogene Kontrakturen und Atrophie von Muskeln, ferner Schrumpfungen von Sehnen, Bändern und Kapsel, Wucherungen von Bindegewebe über den außer Kontakt gesetzten Knorpel, Erhaltenbleiben des in Kontakt befindlichen Knorpels.

Daß der Knorpel seinen Bestand so zäh zu erhalten versucht, hat einen zweifachen Grund. Der eine liegt in der Ernährung des Knorpels. Bezüglich dieser haben Bürger und Müller darauf hingewiesen, daß der Gelenkknorpel ein per diffusionem ernährtes bradythrophes Gewebe ist und diesbezüglich sehr anspruchslos sei. Der Gelenkknorpel gleicht in diesem Punkte den hochdifferenzierten Geweben, und stellt wie diese ein Dauerorgan dar. Als Zeichen seiner

Spezifität spricht auch die geringe Regenerationsfähigkeit. (Lubosch, Payr). Der andere Grund, warum sich der Gelenkknorpel solange erhalten kann, ist der, daß auch beim gutsitzenden Gipsverband, die Beweglichkeit im Gelenk niemals restlos ausgeschaltet ist, sondern, daß immer noch minimale Bewegungsexkursionen stattfinden können, die für die sich berührenden Knorpel immer noch die zur Erhaltung nötigen funktionellen Reize liefern. Wir erinnern uns wieder an den Ausspruch Lorenz, wo er sagt, daß er kein sicheres Mittel zur Gelenkversteifung kannte. Auch W. Müller, der versuchte, auf tierexperimentellem Wege Gelenke zu versteifen, hält den Gipsverband, dem wir praktisch eine sog. absolute Ruhigstellung zuschreiben, hierfür aber nicht geeignet, da nach seiner Erfahrung eine Ruhigstellung in Gips nur sehr langsam und nur in geringem Ausmaß Aenderungen zu erzeugen vermag, da der Gipsverband relativ gesprochen nur gröbere Bewegungen auszuschalten vermag. Wie minimal aber diese Bewegungen zu sein brauchen, welche zur Erhaltung eines Gelenkes notwendig sind, geht aus Versuchen W. Müllers hervor, wo er die Extremität in die Thoraxmuskulatur einnähte und alle zuführenden Nerven durchtrennte (um sogar den Muskeltonus auszuschalten), wo also nur die Möglichkeit ganz minimaler passiver Bewegungen durch die Weichteile der Umgebung vorhanden war, und diese genügte, die Gelenke intakt zu erhalten.

Mit Recht können wir also hier den Satz Reyhers anführen: „Finden wir sog. immobil gehaltene Gelenke im Zustand fibröser oder kartilaginöser Ankylose der Gelenkknorpel, sind die Synovialfortsätze über die Kontaktgrenzen hinaus auf den Knorpel hinaufgewuchert, so ist dies nicht mehr Effekt der immobilen Lagerung, sondern entweder Folge von Bewegungen, welche die Ruhe unterbrochen haben und durch Spannung, Zerrung und Druck synoviale Reizungen gesetzt haben, oder aber Folge von Entzündungsreizen, welche aus der Umgebung des Gelenkes, sei es nun Knochen- oder Weichgebilde, auf die Synovialis fortgeleitet sind." Erstere Folgewirkung sahen wir bei den schon besprochenen Fällen, letztere zeigen uns einige Fälle aus einer III. Versuchsreihe Molls, wo dieser seinen Tieren komplizierte Frakturen setzte und dann einen ruhigstellenden Gipsverband anlegte.

In einem Falle mit komplizierter Fraktur der Tibia, 1.5 cm über dem Fußgelenk fand sich nach 20 Tagen eine Vereiterung der Wunde bis zu den Knochenfragmenten. Im Fußgelenk war die Synovialis hyperaemisch und geschwellt, die Synovia war zellenreich und vermehrt, und es waren Eitermassen darin vorhanden. Eine Kommunikation der Wunde mit der Gelenkhöhle war nicht zu finden, an den Knorpeln des Knie- und Fußgelenkes waren keine Veränderungen nachweisbar. In einem weiteren Falle einer komplizierten Fraktur fand sich nach 27tägiger Ruhigstellung nur Hyperaemie und Schwel-

ıng der Synovialis. Die Knorpel waren an den Kontaktstellen gut erıalten, sie zeigten an den außer Kontakt gewesenen Abschnitten geınge Trübungen, denen mikroskopisch Bindegewebe entsprach. Einige ·älle, bei denen sich nichts Abweichendes von der Versuchsreihe I ınd, können wir hier unerwähnt lassen. In einem anderen Falle von 9tägiger Ruhigstellung nach einer komplizierten Fraktur im unteren rittel der Tibia, fand sich eine Kapselperforation ins Fußgelenk. ın Kniegelenk fand sich Hyperaemie der Synovialis, geringe Verıehrung der Synovia und rötliche Verfärbung derselben. In einem eiteren Falle einer subcutanen Fraktur fand sich nach 103tägiger uhe ein Decubitus der Haut an einer Stelle, wo der Gipsverband auf as mit dyslocatio ad ax. verheilte Bruchende drückte. Auch an er Zehenspitze fand sich ein Decubitis. Die Veränderungen im Kniegelenk erwiesen sich denen der Versuchsreihe I gleich. Im Fußgelenk agegen fand sich eine Ankylose, teils bindegewebiger, teils knöherner Natur, und Knorpel war nur noch in geringen Resten voranden.

Wir sehen also hier tatsächlich in einzelnen Fällen entzündliche rscheinungen im Gelenk auftreten und sogar in einem Falle eine nkylose, im Sinne einer knöchernen Ueberbrückung des Gelenkes. aß hierfür der Gipsverband nicht verantwortlich gemacht werden ann, haben wir durch die Versuche Reyhers bewiesen. Wenn also ine direkte Fortleitung des entzündlichen Prozesses von seinem priıären Orte, ausgeschaltet werden kann, also eine Perforation der apsel ausgeschlossen war, so kann es sich nur um die Fortleitung es entzündlichen Reizes auf das Gelenk selbst handeln. Hierfür richt das Auftreten ähnlicher Erscheinungen gleichgearteter Fälle, ie aber ohne Ruhigstellung in Gips geblieben waren, bei denen also ie Bewegung der erkrankten Extremität infolge der Schmerzhaftigeit unterblieb, oder die Immobilisation durch Bettruhe bewerkelligt wurde. Solche Fälle sind von Volkmann, Lücke, ucter und Reyher beschrieben. Zu diesen Fällen wären auch ie von Teissier und Bonnet beschriebenen Fälle zu rechnen. Was aber die bei Moll erwähnte Ankylose anbelangt, so kann auch ieser zur Erklärung nichts anderes anführen als die Entzündung lbst, und er hält sie für zu vereinzelt, um sie zu verallgemeinern, ist s ihm doch ebenfalls bekannt, daß sehr häufig entzündliche Prozesse ı der Nähe des Gelenkes oder im Gelenk selbst, auch ohne Ruhigellung in Gips zu einer Versteifung des Gelenkes führen.

Sehen wir uns in der Klinik der Gelenkerkrankungen näher m, so finden wir, als Aetiologie der Gelenkversteifungen neben Frakıren hauptsächlich entzündliche Prozesse akuter und chronischer rt (Wahl). Von den eitrigen Arthritiden heißt es, daß sie eine ehr oder weniger vollkommene Gelenkversteifung hinterlassen. Bei er gonorrhoischen Gelenkentzündung ist die Ausheilung mit fibröser

Ankylose fast die Regel. Dieses traurige Bild wird noch vervollständigt durch die ungünstigen Aussichten der tuberkulösen Gelenkerkrankungen, denn auch hier gehört die Wiedererlangung der freien Gelenkbeweglichkeit zu den Ausnahmen. Wenn die so erkrankten Gelenke schon so viel mehr Aussicht haben zu versteifen, so kann dieses Ergebnis nicht dem ruhigstellenden Gipsverband zulasten gelegt werden, vielmehr muß die Ursache der Gelenksteifigkeit bezw. Ankylose in den entzündlichen Reizen und destruktiven Prozessen selbst gelegen sein. In solchen Fällen könnte man von einem exakt ruhigstellenden Gipsverband viel eher erwarten, daß durch ihn ein Rückgang der Entzündung bewirkt werde, wodurch wiederum die Heilungsaussichten größer werden.

Diese Erfahrung wird auch erfreulicher Weise trotz Anwendung langdauernder Ruhigstellung in Gips immer wieder gemacht. So konstatierte auch Oehlecker an Hand praktischer Erfahrungen, daß z. B. ein tuberkulöses Gelenk bei absoluter Fixierung trotz langer Dauer derselben, erhalten bleibt, oder erhalten bleiben kann, und er erwähnt, daß wo dieses nicht der Fall ist, die Gelenkbehinderung oder Gelenkversteifung, durch die Schwere der Gelenkentzündung und dadurch Gelenkzerstörung verursacht ist und nicht durch die zur Ausheilung unbedingt notwendige Ruhigstellung in Gips. Wir können sogar noch weitergehen und schließen, daß mit der Ausheilung des entzündlichen Prozesses infolge der Ruhigstellung in Gips auch wieder eine erhöhte Bewegungsmöglichkeit des Gelenkes erwartet werden könnte. Eine Anzahl solcher Fälle hat Prof. Pitzen an der Orthopädischen Klinik in Harlaching beobachtet, wo es ihm gelungen war, durch langdauernde Ruhigstellung erkrankter Gelenke in Gips sehr günstige therapeutische Resultate zu erzielen, indem bezüglich der Funktion des Gelenkes eine deutliche Bewegungszunahme nachweisbar war. Es seien hier zum Beweise aus diesem Material einige typische Fälle in Form einer kleinen Tabelle zusammengestellt. (S. Tab.)

Die Fälle von Bewegungszunahmen von 5—15 Grad sollen nicht besonders hervorgehoben werden, weil so geringe Exkursionen noch innerhalb der Fehlergrenze der Messungen liegen mögen. Beweisend aber sind doch die Bewegungszunahmen in den Fällen 2, 5, 10, 11 und 12.

Zu bemerken wäre hier noch, daß es sich bei der Beweglichkeit zu Anfang der Erkrankung nicht etwa um eine reflektorische Fixation infolge der Schmerzhaftigkeit der betroffenen Gelenke handelte, sondern um organisch bedingte Kontrakturen. Die Messung wurde erst nach Beseitigung der schmerzhaften Fixation, durch Lagerung des Patienten, vorgenommen.

	Alter der Pat.	Krankheitsbezeichnung	Beschwerden seit	Dauer des Gipsverbandes	Beweglichkeitszunahme
1.	5 Jahre	Gon. tbc. sin	—	3 Monate	+ 15 Grad
2.	18 „	Coxitis Abc.	1½ Jahr	3 „	+ 25 „
3.	20 „	„ Abc.	10 Jahren	3 „	+ 5 „
4.	4 „	Coxitis dextr.	¾ „	3½ „	+ 10 „
5.	29 „	Coxitis dextr.	4 Wochen	4 „	+ 60-70 „
6.	14 „	Coxitis sin.	5 Jahre	5 „	+ 20 „
7.	4 „	„ Abc.	2 Jahren	5½ „	+ 10 „
8.	9 „	„ Abc.	17 Monate	7 „	+ 20 „
9.	4½ „	Tbc. d. ob. Sprunggelenkes	—	8 „	+ 20 „
10.	8 „	Tbc. d. unt. Sprunggelenkes	7 Monaten	9 „	+ 90-1200
11.	12 „	Tbc. d. ob. Sprunggelenkes	—	9 „	+ 70 Grad
12.	23 „	Gonitis tub.	—	2 Jahre	+ 90 „

Wenn hier der Gipsverband, wie wir gesehen haben, zu solch ünstigen Resultaten führte, so kann man ihm gegenüber nicht jenen blehnenden Standpunkt einnehmen, wie z. B. Rollier, der ihn zuunsten der Sonnenbestrahlungen und der Extension ablehnt. Lange gt demgegenüber mit Recht: „Die Vorstellung, daß die Sonnenrahlen den tuberkulösen Herd erreichen und direkt zur Heilung ringen, die heute noch weit verbreitet ist unter Laien und Aerzten, uß als völlig unhaltbar abgelehnt werden. Daher schaltet auch ein ipsverband am tuberkulösen Gelenk diese indirekte Wirkung durchis nicht aus, da ja der ganze übrige Körper wirkungsvoll bestrahlt erden kann.“ Von der Extension aber können wir nach Reyhers eststellung auch nicht das Beste erwarten, da wir gesehen haben, aß durch das Auseinanderziehen der Gelenkfläche der Knorpel esonders gefährdet ist (Rost). Und dank der günstigen therauutischen Wirkung der exakten Ruhigstellung in Gips stellt Lange en 79 Prozent ausgeheilter Coxitiden Rolliers aus dessen Praxis vitum 74 Prozent ambulant behandelter Fälle aus seiner eigenen raxis pauperum gegenüber. Weiter berichtet Lange, daß es ein ehler ist, die Fixierung zugunsten der Sonne zu vernachlässigen, nd durch frühzeitige Bewegungen die Versteifung vermeiden zu wol-n, ein Fehler, vor dem ausdrücklich gewarnt werden muß, da bei en Tuberkulosen die Aussichten auf ein gut bewegliches Gelenk um besser sind, je früher und je ängstlicher das kranke Gelenk in nen Gipsverband ruhiggestellt und dadurch ausgeheilt wird.

Wie wir hier am tuberkulös erkrankten Gelenk nachzuweisen rsucht haben, daß eine exakte Ruhigstellung in Gips nicht

nur nicht zur Gelenkversteifung führt, sondern sogar eher derselben entgegenarbeitet und zu einer Besserung der Gelenkbeweglichkeit führt, so sehen wir auch bei anderen Anwendungsmöglichkeiten eines Gipsverbandes dessen gute Brauchbarkeit. So z. B. bei Frakturen, bei orthopädischen Operationen z. B. Osteotomien zwecks Korrektur von Knochenverbiegungen, oder bei Redressement von Klumpfüßen usw. Auch hier muß der Gipsverband oft recht lange liegen bleiben, ohne daß man fürchten müßte, eine Gelenkversteifung zu erzielen. Nun mögen Fälle vorkommen, wo röntgenologisch keine Ankylose nachweisbar ist, es sich praktisch aber doch um eine Gelenkversteifung handeln kann, wo also nach Lange die das Gelenk bewegenden Muskeln aus irgend welchen Gründen nicht mehr einwirken können. Aber mit der Kenntnis der Wirkung der Ruhigstellung in Gips lassen sich schon rein prophylaktisch ein großer Teil der zu befürchtenden Schäden vermeiden. Wir werden z. B. niemals so extreme Stellungen wählen, wie dies mit Absicht bei den vorliegenden Experimenten geschah. Dadurch werden größere Kontrakturen und Schrumpfungen von Bändern und Kapseln vermieden. Gewiß wird auch darauf geachtet werden müssen, nicht unnötig lange ruhig zu stellen. Aus dem Angeführten sehen wir, daß es ganz besonders vermieden werden muß, bei Verbandwechsel oder nach Verbandabnahme brüske Bewegungen vorzunehmen. Es erfordert hier kunstgerechtes Vorgehen mit Massage und Bewegungstherapie. Hierüber ist vieles geschrieben worden, näher darauf einzugehen, würde jedoch zu weit führen. (Bier, Wahl, Payr.)

Natürlich ist es nicht angängig, ein Gelenk, das frisch aus dem Gipsverband kommt und keine Beweglichkeit zeigt als versteift anzusprechen, ohne sich ernstlich zu bemühen, dasselbe wieder beweglich zu machen. So wurde bei der Durchsicht der Krankenblätter obiger Fälle auch auf das Verhalten der mit dem erkrankten Gelenk ruhiggestellten gesunden Gelenke geachtet. Weil z. B. Kisch behauptet, daß neben den erkrankten Gelenken, also häufig auch die mit ruhiggestellten Gelenke ankylosieren. Es fand sich aber hier im Einklang mit den Ergebnissen Reyhers und Molls niemals eine Ankylose, höchstens ab und zu eine Gelenkbehinderung, die aber in kürzester Zeit durch passive Bewegungsübungen und Massage wieder schwand, also nur auf muskulären Veränderungen oder Schrumpfungen des Kapselapparates beruhten. Hier sei eine Untersuchung Payrs erwähnt, in der er das Wesen und die Ursache von Versteifungen des Kniegelenkes nach lange dauernder Ruhigstellung in Gips zu erfassen sucht und mit deren Kenntnis sich eine solche Versteifung, die aber noch keine Ankylose im eigentlichen Sinne bedeutet, vermeiden läßt. Er fand nämlich, daß ein fest anliegender Gipsverband die Patella nicht nur immobilisiert, sondern auch auf ihre Unterlage fest anpressen kann. Wir geben zu, daß es hier leicht möglich ist, durch fortgesetzten einseitigen Druck bei lang dauernder Ruhigstel-

ung, nach Knorpelschwund, eine bindegewebige Verwachsung der atella mit ihrer Unterlage hervorzurufen. Daraus resultiert eine ewegungshemmung, die trotz sonstiger normaler Verhältnisse aller nderen Bestandteile des Gelenkes nicht korrigiert werden kann, ußer durch eine Lösung der bindegewebigen Verwachsung der atella. Eine Ankylose im eigentlichen Sinne bedeutet dies aber nicht, umal dieser negative Erfolg vermieden werden kann. Prophylaktisch mpfiehlt Payr die Anbringung eines Patellarfensters, durch das die niescheibe in der Längs- und Querrichtung täglich verschoben wer- en kann und soll. Therapeutisch beschreibt er noch einige Opera- ionstypen, auf die hier jedoch nicht näher eingegangen werden kann. m Kniegelenk selbst aber fand auch Payr trotz langdauernder uhigstellung nur sehr geringgradige Veränderungen.

Es könnte noch der Einwand gemacht werden, daß es sich bei en erwähnten Fällen von Professor Pitzen meist um junge Ge- enke gehandelt habe. Es ist ja bekannt, daß junge Gelenke nicht so eicht der Versteifung zum Opfer fallen, wie ältere Gelenke. Schon n ihrem anatomischen Bau unterscheiden sich jugendliche und alte elenke und zwar besteht hier ein Unterschied ähnlich wie bei kleinen nd großen Gelenken. Bei kleinen Gelenken fehlt die oberste platte ellenlage und in der Tiefe ist die Längsteilung der Zellenreihe nicht o ausgesprochen. Die kleinen Gelenke stehen in phylogenetischer, die indlichen in ontogenetischer Beziehung noch nicht auf voller Höhe er Differenzierung (Weichselbaum). Wenn wir das Gelenk als anzes auffassen und bedenken, daß sein vollkommener Bestand auch on einer entsprechenden Funktion abhängig ist, so können wir ver- tehen, daß am älteren Gelenk mit dem Nachlassen der funktionellen eize auch eine gewwisse Reduktion des Gelenkes erfolgt, die im inne einer verringerten Bewegungsexkursion aufzufassen ist. Aehn- ich wie bei der Entstehung der Gelenkbänder mechanische Verhält- isse eine Rolle spielen, ähnlich wie bei der Entstehung der Gelenk- apsel die als die häutig differenzierte Oberflächenschicht der knor- eligen Skelettteile aufzufassen ist, die an der Oberfläche des Knor- els ansetzende Muskulatur als ursächlicher Faktor dieser Umwand- ung angesehen werden muß, (Lubosch) so kann das Fehlen dieser echanischen Bildungsmomente wieder zu einer Reduktion des Ge- enkes führen. Dies wären also die für die Ruhigstellung in Gips un- ünstigeren Fälle, da hier schon der Versteifung im gewissen Sinne orgearbeitet ist. Hierzu wäre auch noch die Artheitis deformans zu echnen, die zwar nicht zu den ankylosierenden Gelenkerkrankungen ählt (Pommer), die aber auf Ruhigstellung im Gipsverband leicht it einer Ankylose antwortet. Es handelt sich auch hier um primäre egressive Veränderungen im Knorpel, wodurch der Versteifung bei er Ruhigstellung ebenfalls in gewissem Sinne vorgearbeitet ist. Aehn- ch ist es auch bei den rheumatischen Arthritiden. Der Effekt der elenkversteifung würde aber auch bei anderen Verbänden auftreten,

ja es kommt sogar auch häufig ohne Ruhigstellung des erkrankten Gelenkes zu einer Versteifung desselben. Daraus geht hervor, daß auch hier die Ursache der Gelenkversteifung in dem destruierenden pathologischen Prozeß zu suchen ist, daß also der Gipsverband höchstens ein förderndes Moment hierzu liefert.

So sehr wir auch davon überzeugt sind, daß der Gipsverband in vielen Fällen ausgezeichnetes zu leisten vermag, so liegt es uns doch ferne, seine Anwendungsmöglichkeit zu verallgemeinern. Es bleibt immer Sache der Erfahrung aus der Konkurrenz verschiedener therapeutischer Mittel das Geeignetste herauszuwählen.

Zum Schlusse sei aber noch erwähnt, daß die Veränderungen, die wir oben dem Gipsverband zugeschrieben haben, wie Muskelatrophie, Kapselschrumpfung etc. auch bei jeder Gelenkentzündung vorzukommen pflegen. Hier entstehen anfangs reflektorische und myogene Kontrakturen mit oft auffallenden Muskelatrophien, die später durch Kapselschrumpfung in arthrogene Kontrakturen übergehen, die dann ihrerseits zu Ankylosen führen können. Durch den Gipsverband wird aber das Auftreten von reflektorischen Kontrakturen ganz ausgeschaltet und das Gelenk kann von vorneherein in eine günstige Stellung gebracht werden. Je exakter die Ruhigstellung durchgeführt wird, desto leichter wird der entzündliche Prozeß ausheilen können. Es werden aber auch durch den Gipsverband, was besonders wichtig ist, unvorsichtige Bewegungsreize ferngehalten, die auf die geschrumpften Kapsel und Bänder, im Sinne der Torsion einwirken könnten, die nach Reyher analog einer Synovitis hyperplast. laevis zu fibröser Ankylose führen, so, daß wuchernde Bindegewebszotten mit dem Knorpel verkleben und die Synovialfortsätze auch über die Grenzen des Knorpelkontaktes hinauswuchern.

Im Gipsverband besitzen wir aber ein sehr gutes Mittel, diesen Schäden erfolgreich entgegenzutreten. Er vermeidet die Kontraktur, er läßt die Entzündung durch genaueste Ruhigstellung abklingen, die Atrophie der Muskeln und die Schrumpfung von Kapsel und Bänder lassen sich durch sachgemäße, aktive und passive Bewegungsübungen und Massage in kürzester Zeit wieder beheben. Kommt es aber dann trotz alledem noch zu Ankylosen, so ist für diese Wirkung nach Befolgung aller prophylaktischen und therapeutischen Richtlinien, wie sie oben angedeutet wurden, nicht mehr die Ruhigstellung im Gipsverbande allein verantwortlich zu machen. Vielmehr ist dies dann meistens der gelenkzerstörenden Wirkung des entzündlichen Prozesses selbst zuzuschreiben, die auch bei der Anwendung anderer therapeutischer Mittel nicht zu vermeiden gewesen wäre.

Literatur

lecher: Ueber den Einfluß d. künstl. Blutstauung. D. Zeitschr. f. Chir. Bd. 60.

onnet: Traite des maladies des articulationes. Paris 1855.

ueter: Virchow Arch. Bd. 36. H. 1. S. 60. Zur Histologie der Gelenkflächen und Gelenkkapsel.

isch E.: Diagnose und Terapie d. Knochen- und Gelenktuberkulose. V. C. W. Vogel. Leipzig 1921.

lenzel A.: Ueb. die Erkrankungen der Gelenke bei dauernder Ruhe derselben. Arch. f. klin. Chir. Bd. 12. 1871.

oll A.: Exp. Untersuchungen üb. den anatomischen Zustand der Gelenke bei andauernder Immobilisation derselben. Virchow. Arch. Bd. 105. H. 3. 1886.

üller W.: Exp. Untersuchungen üb. die Wirkung langdauernder Immobilisierung auf Gelenke. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 44. 1924.

ehldecker F.: Tuberkulose d. Knochen und Gelenke. Urban u. Schwarzenberg. Berlin-Wien 1924.

ayr: Ueber Wesen und Ursache d. Versteifung des Kniegelenkes nach lange dauernder Ruhigstellung und neue Wege zu ihrer Behandlung. M. m. W. No. 21/22. 22. Mai 1917. 29. Mai 1917.

ange Fr.: Lehrbuch der Orthopädie 1928. Gustav Fischer. Jena.

eichl P.: Nachbehandlung nach Operation. J. F. Bergmann 1897.

eyher: Ueber Veränderungen d. Gelenke bei dauernder Ruhe. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. III. 1873.

ost F.: Path. Physiologie d. Chirurgen. V. C. W. Vogel. Leipzig 1925.

eissier: Gaz. med. ye Paris. 1841. p. 609 u. 625.

ahl: Ueber Gelenkversteifungen, ihre Verhütung u. Behandlung. M. m. W. Nr. 45. 5. XI. 1929.

arré-Borchardt: Lehrb. d. speziellen Chirurgie 1928. C. W. Vogel. Leipzig.

exer: Lehrb. d. allg. Chirurgie. 1928. F. Enke. Stuttgart.

Lebenslauf

Geboren wurde ich Alfons Wannemacher am 9. April 1903 in Zweibrücken als Sohn des Drogisten Peter Wannemacher. Besuchte die Oberrealschule in Zweibrücken, dortselbst erhielt ich am 11. April 1922 das Zeugnis der Reife.

Das Studium begann ich an der Universität Würzburg im S.-S. 1922 (Rechts- und Staatswissenschaft), war an den Universitäten Bonn, München, wo ich im W.-S. 1923/24 mich dem medizinischen Studium widmete. Das Physikum legte ich im Herbst 1925 in München ab. Dann studierte ich noch in Wien. Das Staatsexamen bestand ich Ende Juni 1929 an der Universität München.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geheim. Hofrat Professor Dr. Lange für die liebenswürdige Ueberlassung des Materials, Herrn Professor Dr. Pitzen für die Zuweisung der Fälle, liebenswürdige Uebernahme des Referats, sowie Durchsicht der Arbeit ergebenst zu danken.